TEST DE RECUENTO HETEROTRÓFICO EN PLACAS

Por Dan Kroll

¿Qué es un heterótrofo?

Los heterótrofos son un grupo de microorganismos, entre los que se incluyen las levaduras, los hongos y las bacterias, que utilizan el carbono orgánico como fuente única de energía y carbono. Esta clasificación se contrapone a la de los organismos autótrofos, como las algas, que emplean el carbono inorgánico y la luz del sol para satisfacer sus necesidades. El número abrumador de especies conocidas de bacterias, tanto aerobias como anaerobias, son heterótrofas. Muchos organismos heterótrofos consumen compuestos de carbono, tales como azúcares, alcohol y ácidos orgánicos, como fuente de alimento. No obstante, existen algunos organismos especializados que son capaces de descomponer la celulosa, la lignina, la quitina, la queratina, los hidrocarburos complejos, el fenol y otras sustancias. Los organismos heterótrofos suelen encontrarse en el suelo, el agua, los alimentos y los lechos de los suelos de las masas de agua.

¿Por qué se miden los heterótrofos?

Por lo general, los microorganismos crecerán en el agua y como biopelículas en las superficies que están en contacto con el agua. El crecimiento de estos organismos después de tratar el agua suele entenderse como un rebrote. La aparición de un rebrote normalmente se caracteriza por el aumento de los valores del recuento heterotrófico en placas (HPC) de las muestras de agua. Suelen encontrarse valores elevados del HPC en las zonas estancadas de los sistemas de distribución, en las instalaciones del agua de uso doméstico y en las aguas embotelladas; además, se asocian con el plomo de dispositivos tales como los descalcificadores y filtros de carbono, y las máquinas expendedoras de bebidas.

Los tests de HPC se llevan utilizando desde hace mucho tiempo para verificar la calidad de los proveedores de agua. En un principio, estos tests se aplicaban como una comprobación de los procesos de tratamiento de las aguas, en concreto de la filtración de arena, y como tal eran un indicador de la seguridad de las aguas. Debido a que se empezó a disponer de técnicas de monitorización de indicadores más específicos, por ejemplo de *E. coli* y de coliformes totales, el HPC dejó de utilizarse con estos fines. El HPC sigue desempeñando una función en muchas normativas y directrices, y también sigue siendo una valiosa herramienta de control de procesos.

Las mediciones de HPC se utilizan:

- para indicar la eficacia de los procesos de tratamiento de aguas como indicador indirecto de la eliminación de patógenos;
- como comprobación de la presencia y el número de organismos de un rebrote que puede o no tener trascendencia sanitaria;
- como comprobación de la posibilidad de que exista una interferencia en las mediciones de coliformes en medios de lactosa;
- como objetivos sanitarios que se basan en la protección de la salud pública y la prevención de enfermedades y que forman parte de los planes de seguridad de las aguas;
- para evaluar la capacidad de toda la cadena de suministro de agua para proporcionar agua con una calidad que cumpla los objetivos definidos;
- para supervisar los pasos de la cadena de suministro que son especialmente importantes para garantizar la seguridad del agua potable;
- para garantizar que la instalación local de las aguas, lo que incluye los depósitos de almacenamiento, se limpia y mantiene de un modo que reduce el riesgo para la salud pública;
- para medir el rendimiento de los procesos de filtración y desinfección;
- para mantener un control de los sistemas de distribución en los que se asume que las mediciones de HPC responden fundamentalmente a las condiciones que pueden darse en el sistema de distribución: desde estancamiento, pérdida de desinfectante residual, niveles elevados de carbono orgánico asimilable y mayores temperaturas del agua hasta la disponibilidad de nutrientes;
- para supervisar los sistemas cloraminados y los sistemas que contienen amoníaco en la fuente de agua como posible indicador de la aparición de nitrificación;
- como indicador potencial de la aparición de problemas de sabor u olor, o de problemas de otra índole estética.

Test de recuento heterotrófico en placas (HPC)

Los heterótrofos constituyen un grupo diverso y ampliamente definido de organismos que requieren carbono orgánico para crecer. A lo largo de los años, se ha presentado una gran variedad de tests sencillos basados en cultivos diseñados para recuperar un amplio espectro de microorganismos de origen hídrico. Estos tipos de tests se denominan tests de "recuento heterotrófico en placas" o de "HPC".

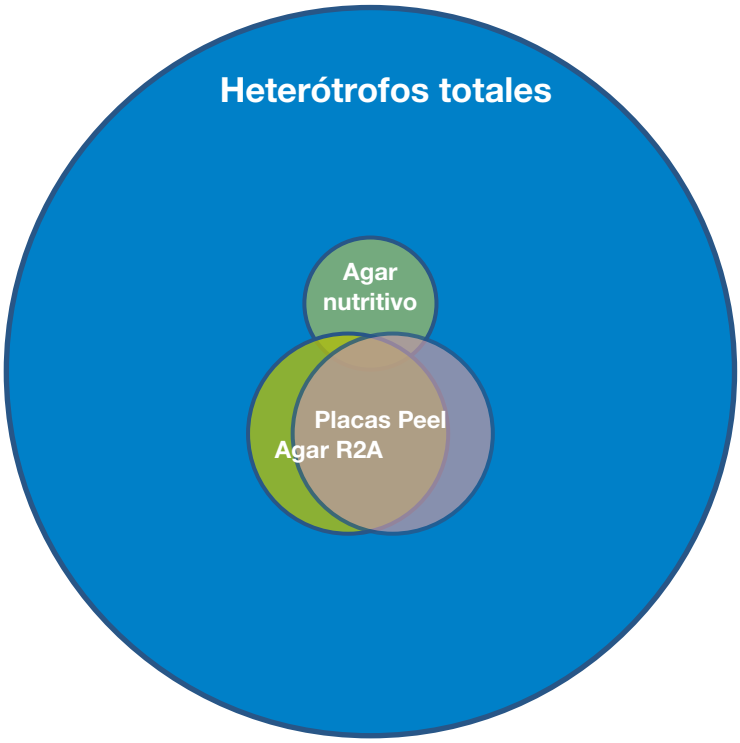
No existe ningún test universal para la medición de HPC. Por lo general, debido a la gran variedad de métodos de tests y a la diversidad de organismos existentes, se debe seleccionar un método que sea apto para la ubicación que se analiza y se debe hacer más hincapié en las tendencias que en los recuentos reales. Es posible que otros métodos funcionen mejor (es decir, que recuperen más organismos) en muestras determinadas. Este hecho no significa que un método sea correcto y el otro incorrecto, sino que cada método selecciona subpoblaciones diferentes que pueden o no estar presentes en la muestra que se analiza. Los análisis con recuento heterotrófico en placas son un ejemplo excelente de parámetro definido de un método.

Aunque algunas partes de los métodos HPC están estandarizadas, tales como el uso de agar nutritivo o de agar R2A, los métodos HPC implican una gran variedad de condiciones de test definidas por el usuario que conducen a la obtención de un amplio espectro de resultados cuantitativos y cualitativos. Con el uso de los nuevos métodos (Reasoner y Geldreich 1985, también conocido como R2A), es posible incrementar de forma significativa la proporción de bacterias que se pueden cultivar desde muestras de agua potable en comparación con los anteriores métodos como el agar nutritivo. El uso de medios con niveles bajos de nutrientes (p. ej., R2A), que se adaptan mejor a las necesidades de los microorganismos que encuentran en las aguas potables en comparación con el clásico agar nutritivo, permite incrementar la proporción de microorganismos de origen hídrico que puede determinarse por medio del método de cultivo. Un inconveniente del método es el mayor tiempo de cultivo (5-7 días a 28 °C).

Ninguna combinación por sí sola de factores nutritivos de crecimiento, temperatura, luz y tiempo es propicia para facilitar el crecimiento de todas las variedades de especies y de cepas de bacterias que pueden encontrarse en una determinada muestra de agua. Por ello, existen diferentes métodos de medición; cada uno con distintos medios de cultivo, tiempos de incubación y temperaturas. Algunas de las temperaturas de incubación que se emplean oscilan entre 20 °C y 40 °C, los tiempos de incubación pueden ser de tan solo unas horas, de siete días o incluso de algunas semanas, y las condiciones nutritivas pueden diferir de forma considerable entre las condiciones ricas en nutrientes del agar nutritivo y las condiciones pobres en nutrientes prevalentes en los medios de R2A. Los métodos de cultivo también pueden ser diferentes e incluir técnicas de recuento por extensión en placa, técnicas de vertido en placa y métodos de filtración por membrana.

El propio test de HPC no especifica los organismos que detecta. En realidad, solo una proporción reducida de los microorganismos activos metabólicamente que se encuentra en una muestra de agua puede crecer y ser detectada por medio de un conjunto determinado de condiciones; por ello, la población que se recupera difiere en función del método utilizado. Se

cree que aproximadamente el 0,01 % de los microorganismos de origen hídrico pertenece al grupo de bacterias heterótrofas que puede cultivarse y que aproximadamente el 1 % de las bacterias viables no puede cultivarse. Puede ser difícil establecer correlaciones entre los diferentes resultados obtenidos con el mismo método y los obtenidos con métodos distintos o con el mismo método con pequeñas modificaciones, ya que pueden dar lugar a resultados muy diversos. Los organismos que se recuperan con los tests HPC también pueden diferir en función de las ubicaciones o de las estaciones, e incluso pueden diferir entre muestras consecutivas extraídas de la misma ubicación. Entre los microorganismos que se recuperan por medio de tests HPC se incluyen aquellos que forman parte de la microflora natural (por lo general, no peligrosos) del agua. En algunos casos, también pueden recuperarse organismos procedentes de fuentes contaminantes o patógenos.



Con métodos diferentes se detectan subpoblaciones distintas de heterótrofos totales.

Conclusión

Los análisis con recuento heterotrófico en placas son una herramienta útil para evaluar las muestras de agua potable. Si la supervisión del HPC se aplica de forma adecuada, se puede obtener información sobre la eficacia de los procesos de tratamiento de las aguas, verificar la calidad de la cadena de suministro continuo y conocer los errores potenciales del sistema. Los recuentos elevados de bacterias heterótrofas pueden indicar la existencia de una alteración en los procesos o incluso de un peligro para la salud pública. El hecho de seleccionar y aplicar un test adecuado de HPC puede ofrecer datos valiosos sobre el estado del agua potable a lo largo del sistema de producción y distribución.

Fuente: Heterotrophic Plate Counts and Drinking-water Safety. The Significance of HPCs for Water Quality and Human Health. Editado por J. Bartam, J. Cotruvo, M. Exner, C Fricker y A. Glasmacher. Publicado en nombre de la Organización Mundial de la Salud por IWA Publishing, Alliance House, 12 Caxton Street, Londres SW1H 0QS, Reino Unido. 2003

DOC042.61.20226.Mar16